

Gestión del combustible gastado: cuatro decenios de investigación

Laura Gil

El auge de la construcción de centrales nucleares en las décadas de 1960 y 1970 brindó la esperanza de una nueva era energética y, al mismo tiempo, trajo consigo un desafío desconocido: la gestión del combustible gastado descargado de las centrales. ¿Podía reciclarse? ¿Era factible su disposición final? ¿Podía almacenarse? De ser así, ¿durante cuánto tiempo y en qué condiciones?

Con el paso de los años, los expertos han dado respuesta a todas estas preguntas. El trabajo de casi cuatro decenios de investigaciones coordinadas por el OIEA sobre la gestión del combustible nuclear gastado se ha plasmado en una nueva publicación, *Behaviour of Spent Power Reactor Fuel during Storage* (IAEA-TECDOC-1862), que ya puede consultarse. En ella se recopilan los datos, las observaciones y las recomendaciones pertinentes que los expertos han dado a conocer sobre esta cuestión desde 1981.

“Cuando empezamos a investigar en colaboración con el OIEA, a principios de la década de 1980, éramos conscientes de las diversas repercusiones técnicas y científicas asociadas al almacenamiento del combustible gastado, que es muy radiactivo”, señala Ferenc Takáts, Director Ejecutivo de la empresa húngara de consultoría de ingeniería TS Enercon. “Tratábamos de obtener información básica al respecto para crear una base de datos general de los países con experiencia, ya que, en ese momento, no existía nada parecido”.

En los albores de la energía nucleoelectrónica, muchos países habían planeado reciclar su combustible gastado para sacar el máximo partido al uranio que utilizaban. El primer paso del reciclaje es el reprocesamiento, proceso químico en el que se separa el material fisible y el plutonio y el uranio no utilizados del combustible para su reutilización en nuevos combustibles de óxidos mixtos (MOX). En la actualidad, Francia, el Reino Unido y Rusia disponen de plantas comerciales de reprocesamiento.

Otros países, como el Canadá, los Estados Unidos, Finlandia y Suecia, han optado por la disposición final del combustible gastado, en lugar de por su reciclaje. Esa alternativa consiste en ubicar de manera segura el combustible gastado en lugares subterráneos profundos, en condiciones que imposibilitan su recuperación.

En un primer momento, todos los países habían previsto reprocesar el combustible gastado, ya fuera en instalaciones propias o en otros países. Sin embargo, la disposición final

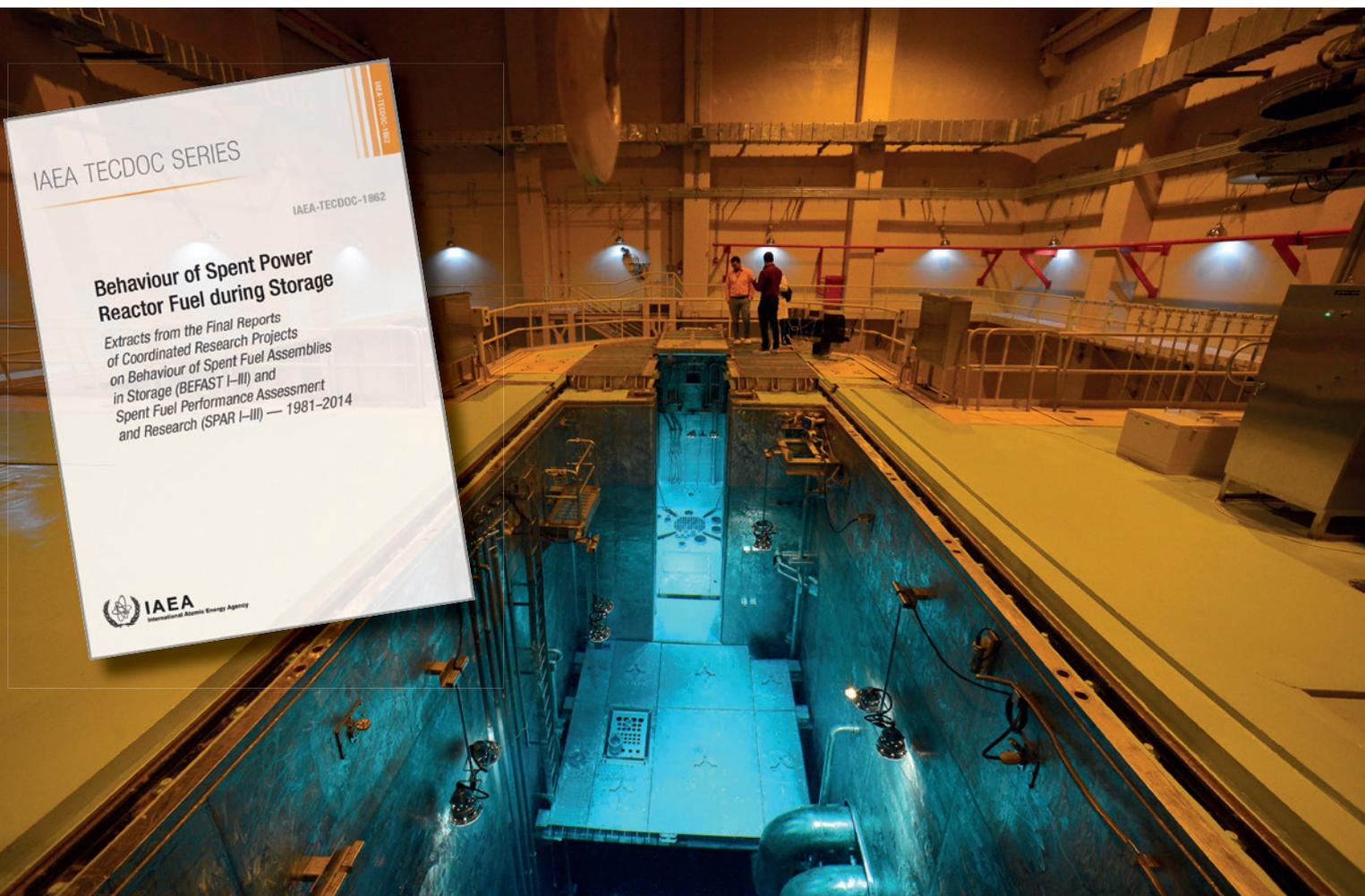
directa pasó a ser la opción predilecta de la mayoría de los países en las décadas de 1980 y 1990, dado que el precio del uranio se mantenía bajo y el reprocesamiento planteaba preocupaciones ambientales. A principios de la década de 2000, el interés por el reprocesamiento volvió a aumentar, a raíz de la necesidad de una electricidad barata y con bajas emisiones de carbono y de la preocupación por la disponibilidad de uranio a más largo plazo.

Como el debate seguía en curso y las posturas iban cambiando, las autoridades retrasaron su decisión en repetidas ocasiones y el almacenamiento temporal del combustible gastado acabó prolongándose más de lo previsto.

Proyecto de investigación del OIEA

En ese contexto, y en vista de que la opción preferida era el almacenamiento provisional, en 1981 se puso en marcha el primero de una serie de proyectos coordinados de investigación (PCI) del OIEA. Expertos de diez países empezaron a estudiar y a analizar el comportamiento del combustible gastado durante el almacenamiento en un proyecto denominado BEFAST, que abarcó todas las actividades relacionadas con el almacenamiento del combustible hasta su reprocesamiento o su envío con fines de disposición final. Los países participantes contribuyeron aportando sus resultados en la esfera de la investigación y el desarrollo sobre cuestiones fundamentales relativas al almacenamiento del combustible gastado y empezaron a crear una base de datos para ayudar a evaluar las tecnologías de almacenamiento del combustible gastado destinadas al almacenamiento durante períodos extremadamente prolongados. A partir de 1997 se puso en marcha una nueva serie de PCI que, esta vez, se centraron más específicamente en la evaluación e investigación del comportamiento del combustible gastado, a saber, el proyecto SPAR.

En las investigaciones en el marco de los proyectos BEFAST y SPAR participaron 30 organizaciones de 21 países y la Comisión Europea. Las investigaciones han propiciado un intercambio de información de utilidad para los explotadores de instalaciones del ciclo del combustible, los diseñadores de centrales nucleares, los reguladores, los fabricantes y, en especial, para los actores que participan en la evaluación de la seguridad. “Cada uno de nosotros puede aportar una visión diferente sobre el mismo tema de interés común”, afirma el Sr. Takáts.



En 1997, mientras el Sr. Takáts trabajaba para una empresa de consultoría de Hungría, el país llevaba más de diez años ejecutando su programa nucleoelectrico. Dado que no podía exportar su combustible gastado, Hungría tuvo que construir otra instalación de almacenamiento en seco cerca de la central nuclear. Era una tarea compleja, ya que los reguladores temían que la temperatura del combustible gastado —que seguía siendo radiactivo y, al principio, emitía una gran cantidad de calor— fuese tan alta que hiciese inviable el almacenamiento.

“Esas incertidumbres nos llevaron a limitar la temperatura de almacenamiento del combustible gastado a menos de 350 °C, lo que supuso una carga adicional innecesaria para el diseñador”, dice el Sr. Takáts, que añade que los resultados prácticos del proyecto del OIEA tuvieron una utilidad didáctica para los reguladores. “Afortunadamente, en aquel momento participaba en el PCI BEFAST y pude consultar a un experto de Alemania, país que acumulaba un conocimiento mucho más profundo sobre el comportamiento de las vainas del combustible sometidas a altas temperaturas en condiciones de almacenamiento en seco. Gracias a las pruebas

obtenidas por otros países pudimos demostrar que nuestra reglamentación era demasiado estricta y debía enmendarse, a tenor de los resultados de las investigaciones colectivas”.

Se hizo un estudio a partir de las conclusiones del PCI y se presentó al regulador, quien aceptó la argumentación y aumentó el límite de la temperatura de almacenamiento. Es uno de los muchos ejemplos en que las actividades de investigación coordinadas por el OIEA y realizadas por expertos en la materia han reportado beneficios a los explotadores.

“Todas las investigaciones nos ayudan a mantener una vigilancia tecnológica constante del comportamiento del combustible gastado”, afirma Laura McManniman, especialista en gestión del combustible gastado del OIEA. “Los proyectos son un buen medio de colaboración e investigación, pues sirven de plataforma para que los expertos compartan información libremente”.

El documento IAEA-TECDOC-1862, que recopila los aspectos más notables de esa labor de investigación, puede consultarse en línea o, previa solicitud, en formato impreso.